

РАСТЕКАНИЕ КАПЛИ ПО ЖИДКОЙ ПОДЛОЖКЕ¹

Белюсова И.А.

НИИ математики и механики им. Н.Г. Чеботарёва
Казанского государственного университета

Одним из основных антропогенных загрязнителей водной среды являются несмешивающиеся с водой органические жидкости. Многие из них чрезвычайно токсичны и имеют близкий к нулю предел допустимой концентрации. Все это делает их экологически очень опасными. При опускании таких загрязнителей от поверхности земли к зеркалу грунтовых вод, то есть в зону аэрации, происходит пропитка грунта по механизму физико-химического растекания. Для оценки буферной способности зоны аэрации важно знать характерную скорость пропитки в различных условиях. Оценки этой скорости можно получить из решения модельной задачи о растекании капли органической жидкости по водной подложке. При этом толщина подложки моделирует водонасыщенность грунта в зоне аэрации, а размер капли - количество загрязнителя.

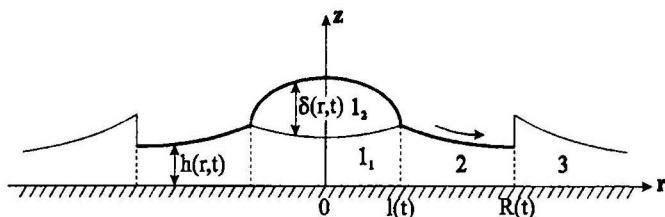


Рис. 1

В данной работе построена замкнутая математическая модель растекания капли по жидкой подложке. Особое внимание уделено выделению главных факторов задачи и упрощению описания процесса с учетом характерных его особенностей. С этой целью область течения разбивается на три зоны, каждая со своей спецификой (рис. 1). Зона 1_2 изображает положение капли, зоны 1_1 и 2 – это части водной подложки,

¹Работа выполнена в соответствии с проектом N 714 Международного научного технического центра.

находящиеся соответственно под каплей и вытекающей из-под нее тонкой пленкой [1]; оставшаяся часть подложки обозначена зоной 3. В этих зонах строятся максимально простые уравнения растекания в приближении Буссинеска. На границах стыковки зон формулируются условия сопряжения. Модель замыкается уравнением энергии, объединяющем все три зоны. Задача является осесимметричной и решается в цилиндрических координатах $\{r, z\}$. Предполагается, что:

- по вертикали давление гидростатично;
- в зоне 1 имеет место гравитационное поверхностное растекание капли и подложки;
- зона 2 – зона интенсивного движения, здесь наблюдается течение подложки, обусловленное физико-химическим растеканием капли;
- в зоне 3 происходит пленочное течение (в приближении Буссинеска).

Проведен анализ размерностей, построены интегральные соотношения, необходимые для проведения приближенных численных расчетов.

Литература

1. Сумм Б. Д., Горюнов Ю. В. Физико-химические основы смачивания и растекания. М.: Химия, 1976. – 232 с.

ГИДРОДИНАМИКА ТЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТА ПРИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Галяутдинова Л.Р.

Казанский государственный университет

Аппарат теории функций комплексного переменного используется в различных областях теоретических и практических исследований. В данной работе представлены результаты расчета методами теории аналитических функций анодной поверхности и гидродинамики течения